

Zabiegi interwencyjne na ektopowo odchodzących tętnicach wieńcowych — opis 6 przypadków

Jarosław Wójcik, Jakub Drozd, Andrzej Madejczyk,
Tomasz Zapolski i Piotr Waciński

Katedra i Klinika Kardiologii Akademii Medycznej w Lublinie

Percutaneous interventions on coronary arteries with anomalous origin — the report of 6 cases

Percutaneous coronary interventions on coronary arteries of anomalous origin are rare and require much experience from the operator. The authors present six cases from a single center: three patients with left circumflex coronary artery arising from the right sinus of Valsalva and three with right coronary artery with opposite sinus origin who underwent coronary angioplasty due to the symptoms of unstable (2 cases) and stable (4 cases) angina pectoris. All six interventions were successful and uneventful. On the basis of literature and their own experience the authors discuss the practical aspects of the management. (Folia Cardiol. 2003; 10: 829–835)

percutaneous coronary interventions, anomalous origin coronary arteries

Wstęp

Dzięki powszechności badania koronarograficznego anomalie wrodzone tętnic wieńcowych są obecnie prawidłowo rozpoznawane, jednak w pełni nie poznano konsekwencji klinicznych ich obecności. Chociaż przyjmuje się, że częstość tych anomalii wynosi około 0,6–1,2%, to rzeczywistą liczbę trudno ocenić ze względu na różne definicje oraz korzystanie przede wszystkim z wyników badań angiograficznych przeprowadzonych w wyselekcjonowanej populacji osób z chorobą niedokrwinną serca. W klasycznej pracy Angeliniego i wsp. [1] częstość anomalii wrodzonych w 1950 kolejnych angiogramach wieńcowych oceniono aż na 5,6%, ale wśród nich, poza ektopowym odejściem tętnicy, znalazły się np.: podwójna prawa tętnica wieńcowa (1,23%), przetoki wieńcowe (0,87%) oraz brak pnia lewej tętnicy wieńcowej (0,67%). Najczęściej obserwowano nietypowe odejście prawej tętnicy wieńcowej z prawej zatoki wieńcowej aorty (1,13%), rzadziej

odejście prawej tętnicy wieńcowej z lewej zatoki wieńcowej (0,92%), gałęzi okalającej z prawej zatoki wieńcowej (0,67%) oraz lewej tętnicy wieńcowej z prawej zatoki wieńcowej (0,15%). Zupełnie odmienną częstość obserwowano w około 19 000 badań autopsyjnych. Wyniosła ona jedynie 0,3%, ale tak duża różnica mogła wynikać przede wszystkim z przyjęcia innej definicji anomalii [2]. Yamanaka i wsp. [3] w największej pod względem liczebności grupie zanotowali wrodzone anomalie u 1,3% spośród 126 595 chorych poddanych angiografii z powodu choroby wieńcowej. Były to przeważnie anomalie przebiegu naczyń (87%) lub przetoki wieńcowe (13%).

Wzrastająca liczba zabiegów kardiologicznych przeprowadzonych na tętnicach wieńcowych oraz dostępność coraz lepszych narzędzi sprawia, że w pracowniach hemodynamicznych interwencje na ektopowo odchodzących tętnicach są możliwe, chociaż wymagają dużego doświadczenia oraz cierpliwości. W piśmiennictwie opisano kilkadziesiąt tego typu pojedynczych zabiegów [4–10], w tym doniesienie polskie [11], ale niniejsza praca prawdopodobnie obejmuje największą liczbę chorych z jednego ośrodka. W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące poszczególnych przypadków.

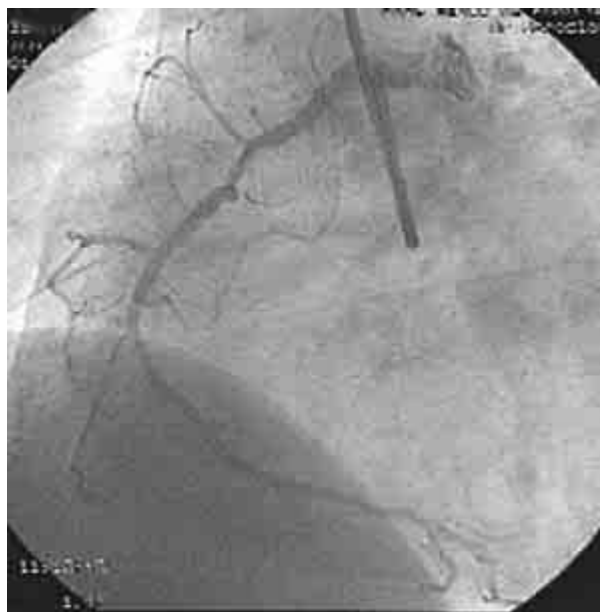
Adres do korespondencji: Dr med. Jakub Drozd
Katedra i Klinika Kardiologii AM
ul. Jaczewskiego 8, 20–954 Lublin
Nadesłano: 16.06.2003 r. Przyjęto do druku: 27.11.2003 r.

Tabela 1. Dane dotyczące poszczególnych przypadków**Table 1.** Patients characteristics

Dane kliniczne	Badanie inwazyjne	Interwencja wieńcowa
1. Pacjent B.G. (8952/1999), 47-letni mężczyzna; objawy stabilnej dławicy piersiowej (klasa III wg CCS); czynniki ryzyka: nikotynizm; pourazowa amputacja kończyn dolnych i lewostronna nefrektomia	Badanie od tętnicy promieniowej (902/1999); wentrykulografia prawidłowa; RCA : cewnik JR4 6F (Cordis), przebieg typowy, niewielkie zmiany przyścienne; LCA : cewnik JL3,5 6F (Cordis), brak pnia, osobne odejście LAD i Cx od prawej zatoki wieńcowej; LAD przebieg do przodu od aorty i pnia płucnego, bez zmian; Cx przebieg do tyłu od aorty, w części proksymalnej krytyczna stenozą 99% (ACC/AHA B)	Zabieg od tętnicy ramiennej prawej (571/1999); heparyna w dawce 100 j./kg mc.; cewnik prowadzący JR3,5 Vista Brite Tip 6F (Cordis) prowadnik BMW 0,014" (Guidant); balon Rocket 3,0/20 mm (Guidant) 1 inflacja 60 s 8 atm.; bez stenozы resztkowej; zabieg bez powikłań; usunięcie koszulki naczyniowej po 24 godzinach
2. Pacjent B.K. (48747/2000), 70-letni mężczyzna; zawał ściany dolnej serca przed 10 dniami, objawy niestabilnej dławicy piersiowej pozawałowej klasy IIC wg Braunwalda z napadowym całkowitym blokiem przedsionkowo-komorowym oraz komorowymi zaburzeniami rytmu serca (liczne pary, 1 epizod nieutrwalonego częstoskurczu komorowego); EKG: patologiczny załamek Q w III, aVF; czynniki ryzyka: nadciśnienie tętnicze, hipotriglicerydemia, nikotynizm, wywiad rodzinny, łagodna niewydolność nerek	Badanie od tętnicy udowej (1503/2000); wentrykulografia: frakcja wyrzutowa: 55%, hipokineza segmentu tylnobocznego; RCA : cewnik JR4 6F (Cordis), przebieg typowy, bez zmian; ektopowe odejście Cx od prawej zatoki wieńcowej, naczynie biegnie do tyłu od aorty, stenozą 99% w odcinku proksymalnym (ACC/AHA C); LCA : cewnik JL5 6F (Cordis), przebieg typowy, pień bez zmian; LAD : zmiany przyścienne	Zabieg od tętnicy udowej (545/2000); heparyna w dawce 100 j./kg mc.; po wielu próbach z użyciem różnych cewników ostatecznie naczynie zaintubowano cewnikiem prowadzącym AL2 6F Zooma (Medtronic); prowadnik BMW 0,014" (Guidant); bezpośrednia implantacja stentu Velocity 3,0/13 mm (Cordis) 1 inflacja 30 s 12 atm.; bez stenozы resztkowej; TIMI 3; zabieg w zabezpieczeniu czasową stymulacją endokawitarną; po inflacji balonu krótkotrwały epizod migotania komór opanowany za pomocą defibrylacji elektrycznej; kontynuacja heparyny 1000 j./h przez 24 godziny, usunięcie koszulki naczyniowej, a następnie enoksaparyna 2 × 1 mg/kg mc. przez 7 dni; z uwagi na utrzymujące się komorowe zaburzenia rytmu serca po 6 dniach przeprowadzono kontrolną angiografię — wynik prawidłowy
3. Pacjentka Z.P. (51700/2001), 53-letnia kobieta; objawy stabilnej dławicy piersiowej (klasa III wg CCS); bez uchwytanych czynników ryzyka	Badanie od tętnicy udowej (14/2001); wentrykulografia prawidłowa; RCA : cewnik AL2 6F (Cordis), ektopowe odejście od lewej zatoki wieńcowej, biegnie między aortą a drogą odpływu prawej komory, krytycznie zwężona w części środkowej 90% — krótka poprzeczna blaszka miażdżycowa (ACC/AHA B); LCA : cewnik JL 6F (Cordis); przebieg typowy; osobne odejście LAD i Cx : z lewej zatoki wieńcowej bez zmian	Zabieg od tętnicy udowej (88/2001); enoksaparyna 1 mg/kg mc.; po wielu próbach (zużyto 6 cewników) naczynie zaintubowano cewnikiem prowadzącym AL3 Zooma 6F (Medtronic); prowadnik 0,014" BMW (Guidant), bezpośrednia implantacja stentu CrossFlex 3,5/18 mm 1 inflacja 30 s 8 atm. — wprowadzenie cewnika balonowego do naczynia powodowało odsunięcie końcówki cewnika prowadzącego od ujścia tętnicy i utratę wizualizacji stenozы; implantacja stentu możliwa dzięki obrazom z monitora referencyjnego; wynik angiograficzny bardzo dobry — prawidłowa lokalizacja stentu, bez stenozы resztkowej; enoksaparyna 1 × 1 mg/kg mc. i usunięcie koszulki naczyniowej po 12 godzinach

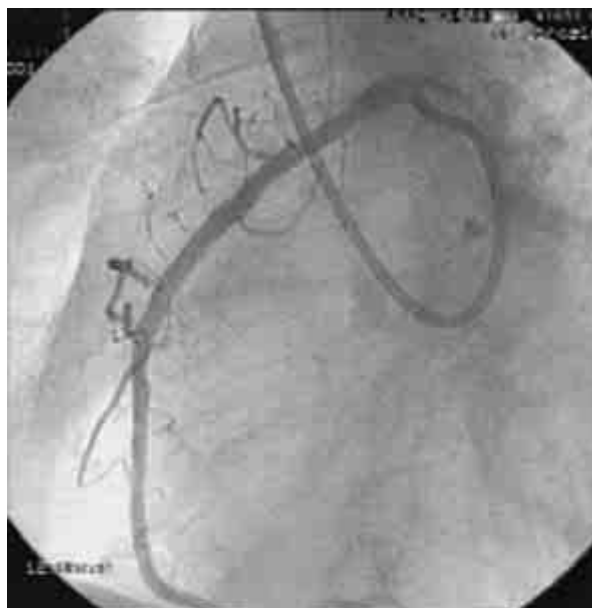
Dane kliniczne	Badanie inwazyjne	Interwencja wieńcowa
4. Pacjent A.K. (52818/2001), 62-letni mężczyzna; objawy stabilnej dławicy piersiowej (klasa II wg CCS); czynniki ryzyka: nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia, nikotynizm	Badanie od tętnicy udowej (105/2001); wentrykulografia prawidłowa; RCA : cewnik MP1 6F (Cordis), ektopowe odejście od lewej zatoki wieńcowej, przebieg między aortą a drogą odpływu prawej komory — krytyczne długie zwężenie 80% (ACC/AHA C); LCA : cewnik JL4 6F (Cordis); przebieg typowy, pień bez zmian; LAD : zmiany przyścienne; Cx : krytyczna stenozą 90% w odcinku proksymalnym (ACC/AHA B)	Zabieg od tętnicy udowej; heparyna w dawce 100 j./kg mc.; Cx (90/2001): cewnik prowadzący JL4 Vista Brite Tip 6F (Cordis), prowadnik BHW 0,014" (Guidant), balon Gemini 3,0/20 mm (Guidant) 1 inflacja 16 atm.; stenozą resztkową 20%; zabieg przerwano z powodu narastania krwaka w miejscu nakłucia tętnicy udowej; RCA (123/2001) (ryc. 1): cewnik prowadzący AL2 Vista Brite Tip 6F (Cordis); prowadnik ExtraSport 0,014" (Guidant), predylatacja balonem Omnipass 3,5/20 mm (Cordis), 1 inflacja 30 s z maksymalnym ciśnieniem 12 atm., a następnie implantacja stentu Multilink 3,5/18 mm (Guidant), 2 inflacja 60 s z ciśnieniem 18 atm., bez stenozы resztkowej (ryc. 2); zabieg bez powikłań; usunięcie koszulki naczyniowej po 24 godzinach
5. Pacjent S.B. (905145/2002), 67-letni mężczyzna; objawy stabilnej dławicy piersiowej (klasa II wg CCS); zawał ściany dolnej przed rokiem; czynniki ryzyka: nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia	Badanie od tętnicy udowej (1393/2001); wentrykulografia: frakcja wyrzutowa 55%, hipokineza segmentu dolno-przypodstawnego; RCA : cewnik JR4 6F (Cordis), dominująca, atypowe odejście z lewej zatoki wieńcowej, biegnie między aortą a drogą odpływu prawej komory, zamknięta w części środkowej, TIMI 1, obwód wypełnia się częściowo przez krążenie oboczne od LCA (ACC/AHA C); LCA : cewnik JL4 6F (Cordis), przebieg typowy, niewielkie zmiany przyścienne w obrębie LAD i Cx	Zabieg od tętnicy promieniowej (38/2002); enoksaparyna 1 mg/kg mc.; cewnik prowadzący LCB 6F (Medtronic); rekanalizacja prowadnikiem ExtraSport 0,014" (Guidant); balon World-pass 3,0/20 mm (Cordis), 2 inflacje po 60 s 6 atm.; zabieg bez powikłań; 1 koszulka naczyniowa usunięta po 4 godzinach
6. Pacjent L.Z. (923352/2002), 63-letni mężczyzna; objawy niestabilnej pozawałowej dławicy piersiowej (klasa IIIC); zawał ściany dolno-bocznej serca przed 12 dniami; czynniki ryzyka: cukrzyca typu 1, nadciśnienie tętnicze, niskie stężenie cholesterolu frakcji HDL, łagodna niewydolność nerek	Badanie od tętnicy udowej (1073/2002); wentrykulografia: hipokineza segmentu dolno-przypodstawnego i dolnej części tylnio-bocznego, frakcja wyrzutowa 53%; RCA : cewnik MP1 6F (Jomed), przebieg typowy, zmiany przyścienne; ektopowe odejście Cx z prawej zatoki wieńcowej, naczynie biegnie do tyłu od aorty, zamknięte w części środkowej, TIMI 0 (ACC/AHA C); LCA : cewnik JL4 6F (Jomed), pień bez zmian; LAD : krytyczna stenozą 99% w części proksymalnej	Zabieg od tętnicy udowej; heparyna w dawce 100 j./kg mc.; abciximab bolus 0,25 mg/kg mc. przed zabiegiem i 12-godzinny wlew 0,125 µg/kg/min; Cx (392/2002) (ryc. 3): cewnik prowadzący AR1 6F (Medtronic), rekanalizacja prowadnikiem, predylatacja balonem U-pass 3,0/20 mm (Cordis), 2 inflacje po 30 s z maksymalnym ciśnieniem 14 atm.; implantacja 2 stentów Multilink Penta 3,5/18 mm (Guidant) 1 inflacja 30 s 16 atm. i Flex-Master 3,5/12 mm (Jomed) 2 inflacje po 30 s 16 atm.; bez stenozы resztkowej, TIMI 3, zabieg bez powikłań (ryc. 4); LAD (396/2002): cewnik JL4 Zooma (Medtronic); prowadnik Floppy 0,014" (Guidant); bezpośrednia implantacja stentu Pixel 2,5/18 mm (Guidant), 1 inflacja 30 s 10 atm.; zabieg bez powikłań; wlew heparyny przez 24 godziny po drugim zabiegu, a następnie usunięcie koszulki naczyniowej

RCA (right coronary artery) — prawa tętnica wieńcowa, LAD (left anterior descending artery) — gałąź międzykomorowa przednia lewej tętnicy wieńcowej, LCA (left coronary artery) — lewa tętnica wieńcowa, Cx (circumflex artery) — gałąź okalająca lewej tętnicy wieńcowej, CCS — Canadian Cardiovascular Society, TIMI (coronary flow grade according TIMI classification) — stopień przepływu w tętnicy wg klasyfikacji TIMI, ACC/AHA (coronary artery lesion type according ACC/AHA classification) — typ zwężenia tętnicy wieńcowej wg klasyfikacji ACC/AHA



Rycina 1. Pacjent A.K. (123/2001). Prawa tętnica wieńcowa — angiografia przed zabiegiem

Figure 1. Patient A.K. (123/2001). Right coronary artery angiography before intervention



Rycina 2. Pacjent A.K. (123/2001). Prawa tętnica wieńcowa — angiografia po zabiegu

Figure 2. Patient A.K. (123/2001). Right coronary artery angiography after intervention



Rycina 3. Pacjent L.Z. (392/2002). Gałąź okalająca — angiografia przed zabiegiem

Figure 3. Patient L.Z. (392/2002). Circumflex coronary artery angiography before intervention



Rycina 4. Pacjent L.Z. (392/2002). Gałąź okalająca — angiografia po zabiegu

Figure 4. Patient L.Z. (392/2002). Circumflex coronary artery angiography after intervention

Dyskusja

Wśród anomalii wrodzonych niektóre są prawdopodobnie łagodne, bez większego znaczenia klinicznego. Należą do nich: osobne odejście gałęzi międzykomorowej przedniej i gałęzi okalającej lewej tętnicy wieńcowej z lewej zatoki wieńcowej aorty, odejście od zatoki niewieńcowej, odejście od aorty powyżej jej opuszki, brak gałęzi okalającej czy niewielkie przetoki wieńcowe. Natomiast anomalia o potencjalnie groźnych następstwach (dławica piersiowa, zawał serca, nagła śmierć z przyczyn sercowo-naczyniowych, zaburzenia rytmu czy niewydolność serca) są: ektopowe odejście tętnicy wieńcowej z przeciwległej zatoki, pojedyncza tętnica wieńcowa, odejście tętnicy wieńcowej od pnia płucnego lub istotne hemodynamicznie przetoki wieńcowe.

Nadal nie ma pewności, czy ektopowy przebieg tętnicy wieńcowej zwiększa ryzyko rozwoju w jej obrębie zmian miażdżycowych. Pierwsze doniesienia sugerowały, że obecność anomalii wieńcowej pod postacią przebiegu tętnicy w rowku między opuszką aorty a drogą odpływu prawej komory sprzyja częstemu występowaniu w tym odcinku zmian miażdżycowych, a także nagłej śmierci z przyczyn sercowo-naczyniowych [12, 13]. Znane są również opinie podważające tę tezę [14]. Częściej przyjmuje się, że ucisk wywierany przez duże pnie naczyniowe może prowadzić do nagłego wystąpienia skurczu lub zakrzepicy, a w konsekwencji — ostrego incydentu wieńcowego. Sytuacją szczególnie sprzyjającą temu powikłaniu może być wysiłek fizyczny, podczas którego z jednej strony rośnie zapotrzebowanie energetyczne serca, a z drugiej — nacisk wywierany przez poszerzone pnie wielkich tętnic [15, 16]. Inną przyczyną wystąpienia powikłań może być zniekształcone ujście i ostry kąt odejścia tętnicy od aorty [17].

W opisywanych w niniejszej pracy przypadkach wśród chorych z ektopowym odejściem prawej tętnicy wieńcowej od lewej zatoki wieńcowej, mimo przebiegu naczynia między aortą a pniem płucnym, krytyczne zwężenia były zlokalizowane poza rowkiem międzynaczyniowym. Natomiast wśród pacjentów z ektopowym odejściem gałęzi okalającej od prawej zatoki wieńcowej naczynia biegly z tyłu aorty i właśnie w tej okolicy były zwężone lub zamknięte. Należy dodać, że poza jedną chorą (Z.P.) u wszystkich pacjentów odnotowano typowe czynniki ryzyka choroby wieńcowej, a u 2 osób (A.K. i L.Z.) zmiany miażdżycowe były również obecne w innych tętnicach wieńcowych. Trudno na tej podstawie przypuszczać, że nietypowe odejście tętnic było jedyną przyczyną ich krytycznych zwężeń.

Historia opisów przezskórnych interwencji terapeutycznych u chorych z wrodzonymi anomaliaми tętnic wieńcowych sięga 1982 r. Autorzy przedstawili wówczas zabieg na tętnicy okalającej odchodzącej niezależnie od prawej zatoki Valsalvy [18]. Na podstawie tej i innych prac [4–10, 13], a przede wszystkim opierając się na własnych doświadczeniach, autorzy niniejszej pracy sformułowali kilka praktycznych wniosków. Odnoszą się one głównie do właściwego wyboru sprzętu medycznego, a więc cewnika angioplastycznego, a także przewodnika, cewnika balonowego i stentu wieńcowego. Dzięki nim zabiegi przeprowadzone przez autorów przebiegły sprawnie, były skuteczne i bezpieczne.

Autorom wydaje się, że dostęp naczyniowy nie ma w tej sytuacji istotnego znaczenia — wyboru powinna dokonać osoba wykonująca zabieg, zgodnie z indywidualnymi preferencjami. W dwóch przypadkach zabieg przeprowadzono z dostępu od tętnicy ramiennej: w jednym (B.G.) ze względu na wysoką pourazową amputację kończyn dolnych, w drugim (S.B.) z powodu bardzo dużej krętości tętnic biodrowych. Dobór odpowiedniego cewnika prowadzącego, zapewniającego właściwe podparcie w długiej osi naczynia podczas wprowadzania narzędzi jest szczególnie istotny, gdy współlistniają ze sobą ektopowe odejście naczynia, nietypowy jego przebieg oraz krytyczne zwężenie. Podczas zabiegów wystąpiły trudności z cewnikowaniem zarówno gałęzi okalającej odchodzącej z prawej zatoki wieńcowej (B.K.), wydawałoby się że o prostszym dostępie, jak i szczególnie niekorzystnie odchodzącej od lewej zatoki wieńcowej prawej tętnicy wieńcowej (Z.P.). W obu przypadkach pomocne okazały się lewe cewniki Amplatza. W sytuacji gdy pewne zaintubowanie naczynia lub utrzymanie końcówki cewnika w stabilnej pozycji podczas wprowadzania balonu bądź stentu nie jest możliwe, drugim istotnym elementem pozostaje przewodnik angioplastyczny. Podobnie jak w przypadku cewnika prowadzącego wybór między przewodnikiem miękkim (*soft*) a sztywnym (*extra support*) lub przewodnikiem do rekanalizacji jest bardzo indywidualny i zależy od kąta odejścia tętnicy od zatoki wieńcowej, krętości przebiegu tętnicy i stopnia jej zwężenia. Autorzy preferują przewodniki sztywne ze względu na dobrą stabilizację cewnika prowadzącego dla cewnika balonowego lub stentu. Wykorzystuje się je również przy „sprowadzaniu” cewnika prowadzącego, gdy jego końcówka jest zlokalizowana poza ujściem tętnicy — wówczas przewodnik wprowadza się do naczynia niejako z oddali, a następnie wykorzystując jego wsparcie, spycha się cewnik głębiej. Przewodnik sztywny może jednak również odpy-

chać cewnik prowadzący od ujścia tętnicy (Z.P.). Z kolei przewodnik miękki zwykle łatwo pokonuje zakręty naczyń, ale bywa zbyt słaby w przypadku odchodzącej pod ostrym kątem z lewej zatoki wieńcowej prawej tętnicy wieńcowej, a także mało przydatny przy próbach rekanalizacji tętnicy (S.B.). Nowoczesne cewniki balonowe o niskim profilu i dużej giętkości trzonu (*shaft*) nie stwarzają problemów przy ich wprowadzaniu do tętnicy i podczas przeprowadzonych przez autorów niniejszej pracy zabiegów umożliwiły skuteczne i łatwe poszerzenie zwężeń. W dwóch przypadkach ich wprowadzenie sprawiało, że cewnik prowadzący wysuwał się z naczyń i inflacja balonu we właściwym miejscu była możliwa jedynie dzięki zapamiętanym obrazom, wyświetlanym na monitorze referencyjnym (Z.P.). Stentami z wyboru w przypadku implanta-

cji do tętnic o „trudnym” przebiegu powinny być stenty o niskim profilu i dużej giętkości, montowane fabrycznie na balonach. W dwóch przypadkach autorzy uznali, że anatomia naczyń i pozycja cewnika prowadzącego pozwalają na skuteczne bezpośrednie implantowanie stentu bez predylatacji zwężeń (B.K. i Z.P.).

Jak zawsze, a zwłaszcza podczas trudnych i nietypowych zabiegów, nie można polegać jedynie na subiektywnych poczuciu, że „jakoś się uda”. Poleganie na takiej koncepcji prowadzi zazwyczaj do wydłużenia zabiegu, zwiększenia zużycia sprzętu, a tym samym zwiększenia ryzyka powikłań i podniesienia kosztów. Zabiegi okazały się dłuższe niż zwykle, wymagały użycia większej liczby sprzętu terapeutycznego, ale w każdym przypadku były skuteczne i bezpieczne.

Streszczenie

Zabiegi interwencyjne na ektopowo odchodzących tętnicach wieńcowych

Zabiegi przezskórnej angioplastyki na ektopowo odchodzących tętnicach wieńcowych należą do rzadkich i wymagających dużego doświadczenia. Autorzy przedstawiają przypadki 6 chorych z jednego ośrodka: trzech z ektopowo odchodzącą z prawej zatoki wieńcowej gałęzią okalającą lewą tętnicę wieńcową i trzech z prawą tętnicą wieńcową odchodzącą z lewej zatoki wieńcowej, których poddano przezskórnym interwencjom z powodu objawów niestabilnej (2 przypadki) i stabilnej dławicy piersiowej (4 przypadki). Zabiegi były skuteczne i przebiegły bez powikłań. Na podstawie danych z piśmiennictwa oraz własnych doświadczeń autorzy opisują praktyczne aspekty przeprowadzania tego typu zabiegów. (Folia Cardiol. 2003; 10: 829–835)

przezskórna angioplastyka wieńcowa, ektopowe odejście tętnicy wieńcowej

Piśmiennictwo

1. Angelini P., Villason S., Chan A.V. i wsp. Normal and anomalous coronary arteries in humans. W: Angelini P. Coronary artery anomalies: A comprehensive approach. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 1999; 27–150.
2. Alexander R.W., Griffith G.C. Anomalies of the coronary arteries and their clinical significance. *Circulation* 1956; 14: 800–804.
3. Yamanaka O., Hobbs R.E. Coronary anomalies in 126, 595 patients undergoing coronary angiography. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1990; 21: 28–40.
4. Topaz O., Di Sciascio G., Goudreau E. i wsp. Coronary angioplasty of anomalous coronary arteries: notes on technical aspects. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1990; 21: 106–111.
5. Ilia R. Percutaneous transluminal angioplasty of coronary arteries with anomalous origin. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1995; 35: 36–41.
6. Oral D., Dagalp Z., Pamir G. i wsp. Percutaneous transluminal coronary angioplasty of anomalous coronary arteries. Case reports. *Angiology* 1996; 47: 77–82.
7. Sohara H., Tsurukawa T., Kawabata K. i wsp. Pitfalls of intervention therapy in a patient with anomalous origin of the right coronary artery from the left sinus of Valsalva associated with organic stenosis. *J. Cardiol.* 1997; 29: 111–115.
8. Yip H., Chen M.C., Wu C.J. i wsp. Primary angioplasty in acute inferior myocardial infarction with anomalous-origin right coronary arteries as infarct-related arteries: focus on anatomic and clinical features, out-

- comes, selection of guiding catheters and management. *J. Invasive Cardiol.* 2001; 13: 290–297.
9. Cohen M.G., Tolleson T.R., Peter R.H. i wsp. Successful percutaneous coronary intervention with stent implantation in anomalous right coronary arteries arising from the left sinus of Valsalva: a report of two cases. *Cathet. Cardiovasc. Interv.* 2002; 55: 105–108.
 10. Hariharan R., Kacare R.D., Angelini P. Can stent-angioplasty be a valid alternative to surgery when revascularization is indicated for anomalous origination of a coronary artery from the opposite sinus. *Tex. Heart Inst. J.* 2002; 29: 308–313.
 11. Buda S., Dudek D., Janion M. i wsp. Prawa tętnica wieńcowa — atypowo położona. Trudności leczenia inwazyjnego. *Kardiol. Pol.* 2002; 57: 258–260.
 12. Clic R.L., Holmes D.R., Vliestra R.E. i wsp. Anomalous coronary arteries. Location, degree of atherosclerosis and effect on survival. A report from coronary artery study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1989; 13: 531–537.
 13. Somauroo J.D., Amadi A.A., Ramsdale D.R. Percutaneous transluminal angioplasty and stent insertion in a single left coronary artery. *J. Invas. Cardiol.* 2000; 12: 34–37.
 14. Diez J.G., Angelini P., Lee V.V. Does the anomalous congenital origin of a coronary artery predispose to the development of stenotic atherosclerotic lesions in its proximal segments? *Circulation* 1997; 96 (supl. D): 154.
 15. Maron B.J., Thompson P.D., Puffer J.C. i wsp. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes: a statement for health professionals from the Sudden Death Committee and Congenital Cardiac Defects Committee. *AHA. Circulation* 1996; 94: 850–856.
 16. Bengé W., Martins J.B., Funk B.C. i wsp. Morbidity associated with anomalous origin of the right coronary artery from the left sinus of Valsalva. *Am. Heart J.* 1980; 99: 96–100.
 17. Virmani R., Chun P.K.C., Goldstein R.E. Acute take-offs of the coronary arteries along the aortic wall and congenital coronary ostial valve-like ridges: association with sudden death. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1984; 3: 766–771.
 18. Schwartz L., Aldrige H.E., Szarga C. i wsp. Percutaneous transluminal angioplasty of an anomalous left circumflex coronary artery arising from the right sinus of Valsalva. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1982; 8: 623–627.